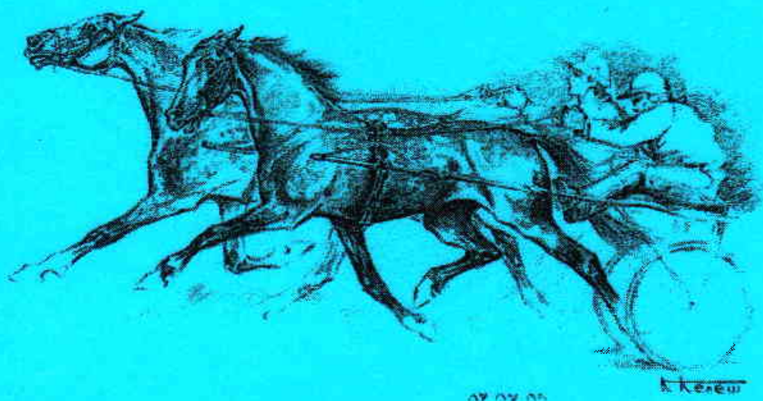
VISIT…

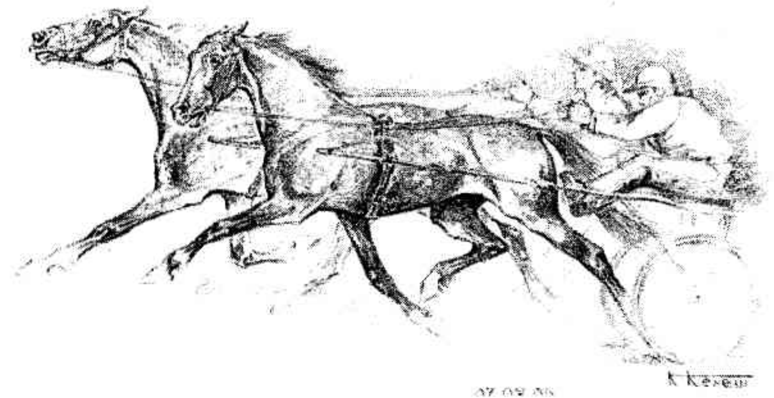
LANZAROTE Caliente.COM

НОРМАТИВЫ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ ЛОШАДЕЙ
(методическое пособие)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КОНЕВОДСТВА

НОРМАТИВЫ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ ЛОШАДЕЙ
(методическое пособие)



Рязань 2011

УДК (636.1:798):612.2
Нормативы физиологических и биохимических параметров крови лошадей: метод. пособие / ВНИИ коневодства.- Рязань, 2011. - 25 с.
Авторы: Сергиенко С. С., д-р с.-х. наук, профессор; Сергиенко Г.Ф., д-р биол. наук,профессор; Бородкина Е.Ю. канд. биол. наук, Мардашева О.М. канд. биол.наук, Горбунова Н.Д. канд. биол.наук.

Рассмотрено учёным советом ВНИИ коневодства 01 марта 2011 г. протокол № 1

Одобрено секцией коневодства Отделения зоотехнии Россельхозакадемии 09 марта 2011 года

Компьютерная верстка Е.Е.Филипповой

СОДЕРЖАНИЕ

Актуальность темы ... 3
Состояние изученности вопроса ... 7
Нормативы некоторых параметров крови ... 18
Литература ... 24

© Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства Россельхозакадемии, 2011 г.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Конный спорт является очень популярым, но требующим больших затрат на содержание лошади. Сохранить ее работоспособность, продлить спортивное долголетие считается приоритетной задачей для каждого конника. Для этого необходимо максимально способствовать адаптации лошади к условиям тренировочного процесса, адекватно и своевременно корректировать ее физиологическое состояние во избежание перетренированности, минимизировать психологический и физиологический стресс и тем самым обеспечить животному условия для наиболее полного раскрытия своего генетического потенциала

С начала прошлого века проводятся исследования различных физиологических и биохимических показателей, характеризующих здоровье лошади. Тем не менее, этих исследований очень мало, а имеющиеся в большей мере относятся к усовершенствованию систем тренинга. Поскольку биохимические изменения в организме спортсменов изучены много шире и глубже, чем в организме спортивных лошадей, многие исследователи в своих работах постоянно сопоставляют первое со вторым, находя как многие сходные черты, так и определенные различия. Такой подход позволяет сравнивать влияние различных дистанций, интенсивность работы, различные методы тренировок лошадей с результатами исследований в легкой атлетике, велосипедном и лыжном спорте. Это облегчает интерпретацию получаемых результатов и использование их в практике конного спорта.

В настоящее время имеются методики для выявления степени готовности организма лошади к проявлению максимальной резвости, выносливости, хорошей прыгучести, четкой координации движений. При этом наибольший практический интерес представляет такая оценка функционального состояния организма лошади, которая служит основанием для тонкой корректировки и дозировки ее тренировочных нагрузок.

Контроль над тренингом лошадей не может ограничиваться учетом отдельных функциональных показателей. В центре внимания тренера должен находиться организм лошади в целом, как естественное единство различных физиологических функций, взаимосвязь между которыми осуществляется, в первую очередь, деятельностью центральной нервной системы.

Готовность спортивной лошади к стартам традиционно определяют по клинико-зоотехническим показателям (исключение составляют сборные команды). Зоотехнические характеристики весьма важны для начального отбора и ранней специализации лошади, но на завершающих этапах подготовки к соревнованиям решающее значение приобретают показатели, отражающие уровень работы функциональных систем

и двигательных качеств. При физических нагрузках и воздействии других факторов среды, а также при патологических изменениях обмена веществ или после примнения фармакологических средств, содержание отдельных компонентов крови существенно изменяется. Следовательно, по результатам анализа крови можно охарактеризовать состояние здоровья лошади, уровень ее тренированности, протекание адаптационных процессов.

Однако интерес к биохимическим процессам в организме спортивной лошади в условиях тренировки и соревнований значительно возрос лишь в последнее время. До этого многие исследователи изолированно определяли некоторые биохимические показатели, опираясь в основном на морфологическую картину крови. Исследование особенностей протекания биохимических процессов у лошадей в период восстановления имеет большое практическое значение для установления оптимальных интервалов в пределах тренировочного занятия. Разработка справочных величин для большинства биохимических параметров оказывается очень актуальной в связи с тем, что в конном спорте сравнительно мало используются широкие исследования крови по ряду причин: недостаточная разработка методов исследования крови применительно к лошадям, отсутствие сведений о нормальных величинах и о взаимосвязи полученных значений с физиологическим состоянием, возрастом и течением патологических процессов в органах животного. Только имея полную информацию о диапазоне нормальных пределов многочисленных клинических показателей, их можно успешно использовать при оценке здоровья и тренированности лошадей, а также при разработке научно обоснованных методик их спортивной подготовки. Не менее важной является проблема контроля функционального состояния племенных и спортивных лошадей в процессе тренинга и выступлений и контроля работы их различных органов, которую невозможно решить без изучения и анализа параметров крови, характеризующих состояние гомеостаза, иммунной системы и некоторые показатели белкового, углеводного, азотистого, липидного, пигментного, минерального обмена.

В связи со значительным усовершенствованием биохимических методов исследований, их автоматизацией (практически большинство анализов проводится на полуавтоматах или автоматах) возросло количество новых показателей крови, характеризующих состояние в организме лошадей различных функциональных систем и органов лошадей. Встал вопрос об уточнении в некоторых случаях параметров нормальных величин морфологических и биохимических показателей и изучении новых параметров.

Во ВНИИ Коневодства на протяжении более 20 лет проводятся исследования по изучению комплекса показателей крови, функционально

связанных с мышечной деятельностью.

Были изучены морфологические показатели: (эритроциты, гемоглобин, лейкоциты, скорость оседания эритроцитов, цветовой показатель, лейкоцитарная формула) и широкий спектр параметров крови, характеризующих различные виды обмена: белковый (общий белок, альбумин, глобулины, тимоловая проба), азотистый (остаточный азот, мочевина, креатинин), углеводный (глюкоза), липидный (триглицериды, холестерин, липопротеины высокой и низкой плотности), пигментный (билирубин и его фракции), минеральный (кальций, магний, железо), электролиты (калий, натрий, хлориды), ферменты (креатинфосфокиназа, лактатдегидрогеназа, щелочная фосфатаза, аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, гаммаглутамилтрансфераза, α-амилаза), иммунологические исследования (С-реактивный белок), система гемостаза (гематокрит, протромбиновый индекс, фибриноген, тромбоциты) на разных этапах тренировочного цикла троеборных, конкурных и выездковых лошадей с целью оценки уровня их подготовленности к соревнованиям.

Были изучены показатели крови здоровых племенных лошадей (жеребцов - производителей, жеребых и холостых кобыл) и получены величины морфологических и биохимических параметров крови на основе проведенных исследований.

Проанализированы показатели крови племенных лошадей, имеющих проблемы со здоровьем, и определены отклонения морфологических и биохимических параметров от полученных нормальных величин.

Проведено сравнение полученных нормальных величин с данными других лабораторий и исследователей.

Обширные исследования крови лошадей с учетом спортивного использования, состояния здоровья, возраста, пола позволили уточнить многие старые клинические нормативы и установить вариабельность некоторых новых биохимических показателей в норме и при патологии. Ряд биохимических показателей крови определен у лошадей впервые во Всероссийском научно-исследовательском институте коневодства (С-реактивный белок, протромбиновый индекс, тимоловая проба).

Спортивные лошади испытывают наивысшие физические и психоэмоциональные нагрузки во время соревнований (стресс). Через 10 – 15 минут после финиша у них обнаруживаются изменения клинико - морфологических, биохимических и других показателей в совокупности отражающих как функциональное состояние органов и систем, так и степень, и глубину стрессового воздействия на организм.

Стрессовое состояние характеризуется общим угнетением организма, изменением поведенческих реакций, увеличением частоты сер-

дечных сокращений, частоты дыхания и максимального артериального давления, изменяются морфологические показатели:

- *увеличивается содержание эритроцитов и гемоглобина, гематокрит;*

- *увеличивается содержание лейкоцитов и наблюдается увеличение количества нейтрофилов со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, снижается отношение количества лимфоцитов к сегментоядерным нейтрофилам;*

- *увеличивается содержание эозинофилов;*

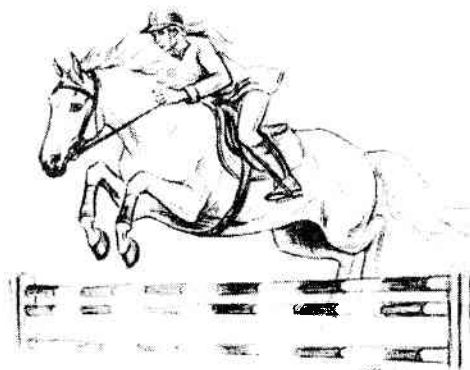
- *уровень глюкозы снижается, а затем идет возврат к величинам перед стрессом;*

- *увеличивается содержание неорганического фосфора и кальция;*

- *увеличивается содержание ферментов: щелочной фосфатазы, креатинкиназы и молочной кислоты;*

- увеличивается содержание мочевины из-за активизации процессов катаболизма азотистых соединений в организме, о чем свидетельствует и повышение ферментов переаминирования – аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ).

Изменения в составе крови исчезают через 0,5 – 1,5 часа после окончания работы (у здоровых лошадей). Однако это время может затягиваться, так как оно зависит от тренированности лошадей и характера работы.



СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

В таблицах 1 и 2 приводятся данные, полученные рядом отечественных и зарубежных исследователей, в период с 1970 по 1999 гг.

Таблица 1- Физиологические и морфологические показатели лошадей в состоянии покоя (данные А.А.ЛАСКОВА)

Показатели	Ед. измерения	Норма
Эритроциты	млн/мм³	6 – 9
Гемоглобин	г/л	80 – 140
Лейкоциты	тыс./мм ³	7 – 12
Тромбоциты	тыс./мм ³	200 – 500
РН крови		7,3 –7,5
СОЭ	мм/15мин	35
	мм/30мин	54
	мм/час	64
Артериальное давление		
Максимальное	мм/рт.ст.	110 - 120
Минимальное		35 - 50
Частота сердечных сокращений	в минуту	24 – 42
Частота дыхания	в минуту	8 – 16
Температура тела	°С	37,5 – 38,5

Как следует из таблицы 1 в сравнении с данными, полученными в период с 2000 по 2010 г., физиологические и морфологические показатели в эти два периода остались неизменными.

Гематологические данные, представленные в таблице 2, в сравнении с данными, полученными в первое десятилетие XXI века, имеют определенные различия, связанные с совершенствованием методов исследования, автоматизацией ряда методик. Автоматизация процессов анализа позволила исключить влияние экспериментатора на полученные результаты.

Значения гематологических показателей, снятых в покое, значительно ниже аналогичных показателей, снятых после нагрузки средней

интенсивности. Данный результат согласуется со сведениями, полученными исследователями в начале XXI века.

Если в спортивной медицине человек может сообщить о своем состоянии как психическом, так и физическом, то функциональное состояние лошади определяют по ее поведенческим реакциям и по характеристике систем, определяющих уровень тренированности. В связи с этим вопрос изучения интерьерных показателей лошади во все времена был очень актуален.

Таблица 2 - Гематологические показатели спортивных лошадей в покое и при мышечной работе

Показатели,ед. изм.	Источник	В покое	После нагрузки средней интенсивности
Гемоглобин, г/л	Ласков А.А., 1989	129,4±1,6	163,0±2,2
Эритроциты, млн/мм^3	Ласков А.А., 1989	7,58±0,13	9,76±0,23
Лейкоциты, тыс./мм^3	Черкасова В.И., 1975 Сергиенко Г.Ф., 1989	6,00 – 11,8 8,14*	9,8 – 13,4
Гематокрит, %	Черкасова В.И., 1975	30 – 41	41 – 50
Лимфоциты, %	P.Launer, J.Mill, 1990	20 – 45	-
Глюкоза, ммоль/л	Ласков А.А. 1989, Сергиенко Г.Ф., 1989	4,88±0,32 95,0 мг%*	4,99±0,20
Креатинфосфокиназа, ед./л	Послов Г.А. 1999, P.Launer, J.Mill, 1990	65,6±4,2 до 80	107,1 – 156,5 (кросс)
Общий кальций, ммоль/л	Черкасова В.И., 1975 P.Launer, J.Mill, 1990 Сергиенко Г.Ф., 1989	2,55 – 2,68 2,0 – 3,3 13,78 мг%*	2,4 – 2,6 - -
Фосфор неорганический, ммоль/л	Послов Г.А., 1999 P.Launer, J.Mill, 1990 Сергиенко Г.Ф., 1989	1,51±0,05 1,0 – 2,1 4,68 мг%*	1,62 – 1,75 - -
Каталаза, мг H2O2	Сергиенко Г.Ф., 1989	5,15*	-
Щелочная фосфатаза, мл паранитрофенола	Сергиенко Г.Ф., 1989	0,072*	-
Альдолаза, усл.ед.	Сергиенко Г.Ф., 1989	0,137*	-
Магний, мг%	Сергиенко Г.Ф., 1989	3,05*	-
Мочевина, мг%	Сергиенко Г.Ф., 1989	23,03*	-
Молочная кислота, мг%	Сергиенко Г.Ф., 1989	16,79*	-
Пировиноградная кислота, мг%	Сергиенко Г.Ф., 1989	0,87*	-
Альбумины %	Сергиенко Г.Ф., 1989	56,20*	-

данные по троеборным лошадям в соревновательный период

Отечественная и зарубежная литература содержит обширные данные о методиках лабораторной диагностики и вариации нормальных значений лабораторных тестов у лошади. Отечественная литература 80-90-х гг. содержит данные, полученные при проведении анализов на аппаратуре старого образца и с использованием методик, часть которых не унифицирована. В настоящее время большинство ветеринарных лабораторий оснащены современными автоматическими анализаторами, работающими по стандартизированным методикам. В связи с этим, ранее принятые «нормальные» биохимические параметры сыворотки и плазмы крови лошади требуют уточнения.

В таблицах 3 и 4 приведены данные биохимических показателей клинически здоровых лошадей по материалам отечественных и зарубежных исследователей.

Таблица 3 - Биохимические показатели клинически здоровых лошадей по материалам ряда зарубежных исследователей

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	S.Ricketts	R.Nodgson	E.Robinson	O. Dietz
1	Общ. белок	г/л	47 - 67	55 - 75	53 - 74	45 - 60
2	Альбумины	г/л	27 - 40	28 - 36	27 - 36	нет дан.
3	Глюкоза	ммоль/л	3,4 - 5,9	5-8	3,5 - 8,3	4,2 - 6,4
4	Мочевина	ммоль/л	3,5 - 7,3	4-8	4 - 8,6	3,3 - 6,7
5	Креатинин	мкмоль/л	87 - 163	100 - 160	80 - 150	62 - 177
6	Об. билир.	мкмоль/л	13 - 39	1 0- 50	15 - 50	8,6 - 47,9
7	Пр. билир.	мкмоль/л	4 - 15	нет дан.	3 - 14	нет дан.
8	Холестерин	ммоль/л	2,38 - 3,63	2,1 - 3,6	1,58 - 3,57	2,3 - 4,4
9	Триглицер.	ммоль/л	0,12-0,35	нет дан.	нет дан.	0,10-0,57
10	ЛДГ	Е/л	76 - 409	нет дан.	125 - 381	до 400
11	АЛТ	Е/л	2,7 - 20,5	нет дан.	нет дан.	до 15
12	АСТ	Е/л	до 250	150 - 400	123 - 789	до 300
13	ГГТП	Е/л	до 41	1 0-40	нет дан.	до 20
14	КФК	Е/л	до 100	100 - 300	2-217	до 220
15	ЩФ	Е/л	86 - 145	138 - 251	26 - 92	до 350
16	Кальций	ммоль/л	2,6 - 3,9	2,7 - 3,3	2,67 - 3,23	2,5 - 3,4
17	Фосфор	ммоль/л	1,1 -1,5	0,75 - 1,25	нет дан.	0,7-1,4
18	Магний	ммоль/л	0,6 - 0,9	нет дан.	0,66 - 0,95	0,7 - 0,9
19	Натрий	ммоль/л	133,7 -143	132 - 142	134 - 143	125 - 150
20	Калий	ммоль/л	3,3 - 5,3	3,2 - 4,2	2,1 - 4,4	2,8 - 4,5
21	Хлор	ммоль/л	89 - 106	94 - 104	94 - 106	95 – 105
22	Железо	мкмоль/л	14,3 - 23	нет дан.	нет дан.	13 – 25
23	СДГ	Е/л	до 1	нет дан.	до 6	до 6
24	Мочевая к.	мкмоль/л	нет дан.	0-60	нет дан.	нет дан.

Животные, как и человек подвержены влиянию аналогичных факторов, поэтому принятые для лошади «нормальные биохимические параметры» в Америке, не совпадают с таковыми в Европе или Австралии. На основании этого, было бы ошибкой давать рекомендации по применению в нашей стране «норм», (без внесения в них соответствующих поправок), разработанных в зарубежных лабораториях на популяции других лошадей. Спектр биохимических тестов, проводимых зарубежными специалистами, во многом совпадает с возможностями наших лабораторий, но выявлены некоторые существенные различия, особенно при диагностике патологии печени.

Анализируя показатели зарубежных и отечественных источников по биохимическому исследованию крови (таб. 3 и 4), наблюдаем определённую разбросанность некоторых из них. Снижение или повышение от норм могут быть вызваны рядом патологических процессов, протекающих в организме лошадей.

Таблица 4 - Биохимические показатели клинически здоровых лошадей по материалам ряда отечественных лабораторий и исследователей

№ п/п	Показатели	Един. измер.	«Отрада»	«Шанс»	Милаева И.В.
1	Общ.белок	г/л	55-71	47-75	54-86
2	Альбумины	г/л	27-40	27-37	19-38
3	Глюкоза	ммоль/л	3,4-8,3	3,0-7,0	1,31-4,7
4	Мочевина	ммоль/л	3,3-8,0	3,5-8,8	4,0-7,53
5	Креатинин	мкмоль/л	80-200	80-180	-
6	Об. билир.	мкмоль/л	12-48	5,4-51,4	-
7	Пр. билир.	мкмоль/л	0-15	0-10	-
8	Холестерин	ммоль/л	1,58-4,9	2,3-3,6	1,58-3,58
9	Триглицер.	ммоль/л	0,1-0,57	0,1-0,4	0,23-0,7
10	ЛДГ	Е/л	76-400	100-400	-
11	АЛТ	Е/л	2,7-20,5	2,7-20	-
12	АСТ	Е/л	115-287	130-300	-
13	ГГТП	Е/л	10-25	1-20	-
14	КФК	Е/л	2-160	50-300	-
15	ЩФ	Е/л	26-250	70-250	-
16	Кальций	ммоль/л	2,5-3,5	2,6-4,0	1,74-3,3
17	Фосфор	ммоль/л	0,7-1,6	0,7-1,9	-
18	Магний	ммоль/л	0,6-1,2	0,6-1,5	-
19	Натрий	ммоль/л	125-150	130-143	101-184
20	Калий	ммоль/л	2,1-5,3	2,2-4,5	4,8-8,52
21	Хлор	ммоль/л	89-106	94-106	71-112
22	Железо	мкмоль/л	-	13-55	-
23	СДГ	Е/л	-	-	-
24	Мочевая к.	мкмоль/л	0-60	До 95	-

Причины, вызывающие снижение или повышение параметров крови, по литературным источникам могут быть следующие:

Общий белок. Причины гипопротеинемии: нарушение усвоения белка, снижение процессов биосинтеза белка (поражение паренхимы печени), потеря белка организмом при кровотечениях, лептоспироз, пироплазмоз. Повышение белка наблюдается у новорожденных жеребят до 86 г/л, а при стронгилоидозе до 95 г/л. Абсолютная гиперпротеинемия явление сравнительно редкое и чаще всего наблюдается при воспалительных процессах .

Альбумин. Причины гипоальбуминемии: увеличение катаболизма альбумина при инфекционных заболеваниях и опухолях, поражение эндопаразитами, гломерулонефрит, почечный амилоидоз, желудочно-кишечные заболевания (лактозная толерантность у жеребят, эозинофильный энтерит и др.), плохое кормление, потеря альбумина в результате кровопотери.

Заболевания печени не являются обычной причиной гипоальбуминемии из-за пролонгированной полужизни (20 дней) альбуминов у лошади. Исключением может быть массивное (более 80%) и продолжительное поражение паренхимы печени. Гиперальбуминемия наблюдается при остром обезвоживании организма.

Глобулины. Причины гипоглобулинемии: гипергидратация, выведение глобулинов из организма вследствие кровопотери, массивной экссудации или энтеропатии с потерей белка, отсутствие пассивного переноса иммуноглобулинов у новорожденных животных или нарушение синтеза иммуноглобулинов.

Причины гиперглобулинемии: дегидратация, усиление синтеза глобулинов при воспалении, множественной миеломе, лимфопролиферативных заболеваниях.

Креатинин. Креатин, выделяющийся во время мышечного сокращения, трансформируется в креатинин перед его выделением с мочой.

Концентрация креатинина в сыворотке крови может быть повышенной: после периода интенсивного тренинга, в условиях голодания, при почечной дисфункции, причины которой могут быть преренальными, ренальными и постренальными

Мочевина. Концентрация мочевины может увеличиваться: при продолжительном голодании, после интенсивного тренинга, реже при лихорадке, после травм, миопатии, сильных ожогов, после введения глюкокортикоидов.

Повышенный уровень мочевины в циркулирующей крови может быть обусловлен преренальными, ренальными и постренальными расстройствами.

Преренальная азотемия связана с нарушениями, при которых сни-

жается скорость клубочковой фильтрации (СКФ)- циркулярная недостаточность в клубочках, шок, кровопотеря, дегидратация.

Ренальную азотемию вызывают тяжелые заболевания почек, связанные с уменьшением числа клубочков и/или нарушением их микроструктуры, которые приводят к снижению СКФ - острая или хроническая почечная недостаточность вследствие пиелонефрита, гломерулонефрита, некроза кортикального слоя почек.

Постренальная азотемия обусловлена обструктивными процессами в мочевыводящих путях - мочекаменная болезнь, опухоли мочевыводящих путей

Билирубин. Повышение уровня прямого билирубина наблюдается при внутрипеченочном холестазе, опухолях желчных протоков, поджелудочной железы, гельминтозах, дисбактериозах.

Повышение уровня непрямого билирубина может быть вызвано: гемолитической анемией, пролонгированной анорексией, механической непроходимостью кишечника, сердечной недостаточностью, рассасыванием большой гематомы, введением глюкокортикоидов.

В некоторых случаях хронических заболеваний печени уровень билирубина может оставаться в пределах нормы.

Холестерин. Причины гиперхолестеринемии: гипотиреоз (редко), сахарный диабет, гиперкортицизм, нефротический синдром, дисфункции поджелудочной железы, хроническое холестатическое заболевание печени или внепеченочная обструкция желчного протока, при голодании (особенно у пони).Причины гипохолестеринемии: различные заболевания печени, что связано с изменением метаболизма желчных кислот, острые инфекции.

Липопротеины высокой и низкой плотности. Лошади устойчивы к развитию атеросклероза, так как у них преобладают липопротеины высокой плотности. Определение профиля липопротеинов может быть полезным при идентификации и анализе дислипидемии, обусловленной гипотиреозом.

Триглицериды. Повышенный уровень триглицеридов наблюдается при: заболеваниях печени, нефротическом синдроме, панкреатитах, болезнях накопления гликогена. Концентрация глюкозы в сыворотке крови обычно оказывается под влиянием скорости всасывания через тонкий кишечник и печеночного глюконеогенеза. Различные гормоны могут иметь положительное (глюкагон, глюкокортикоиды, катехоламины, гормон роста) или отрицательное (инсулин) влияние. Гипергликемия наблюдается при: заболеваниях поджелудочной железы, шоке, ожогах, почечной недостаточности, поедании кормов, богатых углеводами. Физиологическая гипергликемия отмечается после физической нагрузки и при сильном эмоциональном возбуждении вследствие повышенного выброса адреналина. Гипогликемия имеет место при: заболеваниях и опухолях

поджелудочной железы, тяжелых поражениях печени, мышечном и психоэмоциональном переутомлении, септицемии .

Калий. Причины повышенных значений: недостаточность альдостерона, обструкция мочеиспускательного канала, разрыв мочевого пузыря, почечное заболевание, сопровождающееся анурией или олигурией, феохромоцитома, диффузный некроз тканей,метаболитический ацитоз, интенсивный или избыточный тренинг. Всё это может приводить к периодическим гиперкалиевым параличам.

Причины пониженных значений: потеря калия через желудочно-кишечный тракт (рвота, диарея), хроническая почечная недостаточность, постобструктивный диурез, внутривенное введение бедных калием жидкостей, избыточное применение диуретиков, гиперальдостеронизм, метаболический алкалоз, сахарный диабет.

Натрий. Снижение концентрации натрия достаточно распространено при: наружной потере жидкости организмом (диарея, обильное выделение пота, потеря крови) и при ее перемещении в полостях (септическая плевропневмония, гидроторакс, экссудативный перитонит, асцит).

Повышение наблюдается, когда обезвоживание превышает 10%: потеря через желудочно-кишечный тракт, лишение воды, несахарный диабет, лихорадка, учащенное дыхание, заболевания почек, постобструктивный диурез, осмотический диурез, гиперальдостеронизм, солевое отравление, обширные глубокие ожоги.

Кальций. К повышению концентрации приводят следующие нарушения: гиперальбуминемия (дегидратация), гуморальная гиперкальциемия при злокачественных опухолях, первичный гиперпаратиреоз, гипокортицизм, болезни почек, остеолитические поражения костей, токсический эффект растений (пасленовые), гранулематозные заболевания с избыточной продукцией 1,25-дигидроксихолекальциферола, злокачественные опухоли гемопоэтической ткани с избыточной продукцией 1,25-дигидроксихолекальциферола.

К снижению приводят следующие нарушения: гипоальбуминемия, алкалоз, первичный гипопаратиреоз, острый панкреатит, эклампсия, нарушения всасывания из кишечника (энтеропатия с потерей белка), отравление вследствие укусов жуков, гиперкальцитонизм, чрезмерная физическая нагрузка, острая и хроническая почечечная недостаточность,идиопатическая гипокальциемия (жеребята), гиповитаминоз Д, отравление оксалатами.

Магний. Снижение концентрации наблюдается при: гипопаратиреоидизме, чрезмерной физической нагрузке, нарушении абсорбции или неадекватном поступлении.

Повышение концентрации наблюдается при: дегидратации, почечной недостаточности, недостаточности надпочечников, травме тканей.

Хлориды. Повышенный уровень наблюдается при: дегидратации,

острой почечной недостаточности, почечном канальцевом ацидозе, респираторном алкалозе, травме головы, сопровождающейся стимуляцией или повреждением гипотоламуса, гиперфункции коры надпочечников.

Снижение наблюдается при: избыточном потоотделении, нефрите с потерей солей, истощении запасов натрия вследствие алкалоза, респираторном ацидозе, водной интоксикации.

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ). Общая активность лактатдегидрогеназы в сыворотке крови резко повышена при: мегалобластической анемии, обширных опухолевых процессах, шоке, гипоксии, циррозах печени, заболеваниях почек, опорно-мышечного аппарата, сердечной недостаточности. Небольшое повышение отмечается при жеребости. Активность фермента повышается при любых патологических процессах, связанных с цитолизом клеток.

Гамма-глутамилтрансфераза (γ -ГТФ). Несмотря на высокую активность гамма-глутамилтрансферазы в почках, определение активности фермента в сыворотке крови проводят преимущественно для диагностики заболеваний печени и желчевыводящих путей. Повышение активности фермента наблюдается при: опухолях и метастазах в печени, патологии желчевыводящих путей с явлениями обтурации. Активность γ -ГТФ в сыворотке крови увеличивается параллельно увеличению активности щелочной фосфатазы, но активность γ-ГТФ увеличивается раньше, держится на повышенных цифрах более длительное время и относительное увеличение активности фермента в несколько раз выше, чем щелочной фосфатазы.

Щелочная фосфатаза (ЩФ). Существенное увеличение активности щелочной фосфатазы наблюдается при: жеребости, костных заболеваниях, связанных с увеличением количества остеобластов или с более интенсивным синтезом щелочной фосфатазы в остеобластах. Наиболее высокая активность (в 20 раз и более нормы) наблюдается при деформирующих оститах, менее высокая определяется при рахите, заболеваниях печени и желчных путей, лейкозах, длительных введениях глюкокортикоидов, фенобарбитала, пирамидона.

Креатинкиназа (КФК). Источником креатинкиназы у лошади является скелетная мышца, миокард и мозг. Гематоэнцефалический барьер непроницаем для КФК, поэтому повышенная активность наблюдается при: повреждениях сердечной мышцы, болезнях скелетных мышц, миопатиях после анестезии.

α-**Амилаза**. Повышение активности α-амилазы в сыворотке крови выражено при: остром панкреатите, поражениях слюнных желез, почечной недостаточности, введении кортикостероидных гормонов, салицилатов, фуросемида и др.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ). Увеличение активности наблюда-ется при: остром заболевании печени из-за повышенной проницаемости клеток, миопатии, гемолизе, введении некоторых лекарственных препаратов. Степень повышения активности АЛТ косвенно отражает количество поврежденных гепатоцитов.

Аспартатаминотрансфераза (АСТ). Хотя активность АСТ может быть определена практически во всех тканях, ее наивысшие значения наблюдаются в печени, скелетных мышцах, миокарде, эритроцитах, эпителиальных клетках кишечника и почек. Причины повышения фермента: некроз печени, разрушение мышц, гемолиз, липемия. При хронических заболеваниях печени активность АСТ может не повышаться даже при том, что период ее полураспада у лошадей составляет более 2 недель.

Протромбиновый индекс. Увеличение протромбинового индекса отмечается при приобретенном или врожденном дефиците факторов, определяющих образование протромбиназы по внешнему пути.

Фибриноген. Уменьшение концентрации фибриногена отмечается при: его врожденной недостаточности, тяжелых заболеваниях печени, ДВС –синдроме, остром фибринолизе.

Увеличение концентрации отмечается при: инфекционных заболеваниях, острых и хронических воспалительных процессах, новообразованиях, тромбозах, тромбоэмболиях, после травм, родов, операций.

Гематокрит. Снижение гематокрита характерно для анемии и кровопотери. Существенное увеличение наблюдается при полицитемии, менее значительное - при симптоматических эритроцитозах

С-реактивный белок получил свое название в результате способности вступать в реакцию преципитации с С-полисахаридом пневмококков.

Относится к острофазным белкам, его уровень в плазме при остром воспалении быстро нарастает.

Тимоловая проба. Цифры, превышающие верхний предел нормальных значений, могут косвенно указывать на диспротеинемию и характеризуют повышение содержания γ–глобулинов.

Тромбоциты.Уменьшение количества тромбоцитов (тромбоцитопения) отмечается: вследствие нарушения продукции тромбоцитов (отравления, лейкозы, облучение, дефицит витамина В12, фолиевой кислоты, при уремии и др.), вследствие повышенного разрушения тромбоцитов (иммунный и аутоиммунный конфликт), при гиперспленизме, при пироплазмозе, трипаносомозах.Повышение тромбоцитов отмечается при: повышении регенерации костного мозга, онкологических заболеваниях, заболеваниях печени, миелопролиферативных

Эритроциты. Снижение количества эритроцитов является одним из основных критериев анемического синдрома. Причинами анемии являются кровопотери, нарушения кроветворения в костном мозге и повышенный гемолиз. Кроме этого, уменьшение количества эритроцитов имеет место при: лейкозах, множественной миеломе, метастазах злока-

чественных опухолей, мышечном и психоэмоциональном переутомлении, сетариозах, трипаносомозах и др.

Эритроцитоз можно разделить на 2 вида: относительный и абсолютный.

Относительный эритроцитоз может быть вызван сокращением селезенки (возбуждение, физическая нагрузка, боль) и дегидратацией (потеря воды, лишение питья, шок с переходом жидкости в ткани). Абсолютный эритроцитоз вызван: гипоксемией с компенсаторным увеличением продукции эритропоэтина (большая высота над уровнем моря, хроническая болезнь легких, болезни сердца) и неадекватной продукцией эритропоэтина (опухоли почки, кисты почки, гидронефроз).

Скорость оседания эритроцитов. Одной из основных причин увеличения СОЭ является изменение соотношения между белковыми фракциями крови в сторону увеличения доли крупных дисперсных белков. Уменьшение количества эритроцитов также ведет к увеличению СОЭ. Наиболее частой причиной увеличения СОЭ являются: воспалительные заболевания различной этиологии (пневмония, эндометрит и т.д.), острые и хронические инфекции, анемии, оперативные вмешательства, жеребость.

Замедление СОЭ наблюдается при: гиперпротеинемии, симптоматических эритроцитозах, лептоспирозе, спастической непроходимости ЖКТ.

Традиционными показателями острофазного ответа, который является идентичным при всех инфекциях, ревматоидных заболеваниях, травмах, новообразованиях, являются лихорадка, лейкоцитоз, изменение формулы лейкоцитов и увеличение скорости оседания эритроцитов. Однако, эти показатели могут изменяться и при других состояниях, давая ложноположительные или ложноотрицательные результаты. Для примера, при инфекционных процессах, вызванных грамотрицательными кокками, СОЭ может быть нормальной при одновременном резком повышении концентрации фибриногена и развитии диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС - синдрома). С другой стороны, СОЭ может быть значительно увеличена при отсутствии острого воспаления и значительном повышении в сыворотке крови содержания иммуноглобулинов.

Лейкоциты. Физиологический лейкоцитоз: физические нагрузки, жеребость, эмоциональный стресс, введение некоторых лекарственных препаратов. Патологический лейкоцитоз: большинство острых инфекционных заболеваний (кроме вирусных инфекций), воспалительные заболевания (пневмония, плеврит, эндометрит и др.), гнойные процессы, инфаркты различных органов, интоксикации, лейкозы.

Причины лейкопении: жировое перерождение костного мозга, воздействие ионизирующей радиации, действие лекарственных препаратов (антибиотиков, сульфаниламидов, цитостатиков, НПВС и др.), некоторые заболевания, протекающие со спленомегалией, при гипотонических состояниях, голодании, при вирусных инфекциях.

Гемоглобин. Основным белком эритроцитов крови является гемоглобин, который выполняет кислородтранспортную функцию. Он содержит железо, связывающее кислород воздуха. При мышечной деятельности резко повышается потребность организма в кислороде, что удовлетворяется более полным извлечением его из крови, увеличением скорости кровотока, а также постепенным увеличением количества гемоглобина в крови за счет изменения общей массы крови. С ростом уровня тренированности лошади концентрация гемоглобина в крови возрастает. Увеличение содержания гемоглобина в крови в определенной степени отражает адаптацию организма к физическим нагрузкам в гипоксических условиях.

При интенсивных тренировках, а также при нерациональном питании происходит разрушение эритроцитов крови и снижение концентрации гемоглобина до 90 г/л и ниже. В таком случае следует изменить программу тренировок, а в рационе питания увеличить содержание белковой пищи, железа и витаминов группы В. По содержанию гемоглобина в крови можно судить об аэробных возможностях организма и о состоянии здоровья лошади.

Снижение концентрации гемоглобина может быть вследствие: кровопотери, нарушения образования эритроцитов, мышечном и психоэмоциональном переутомлении, лептоспирозе, пироплазмозе, сетариозе, трипаносомозах.

Гипергемоглобинемия может быть связана с: гипоксией, сердечно-сосудистой патологией, заболеваниями легких, приводящими к снижению легочной перфузии, плохой аэрацией легкого.

Повышение гемоглобина связано с неадекватной продукцией эритропоэтина и дегидратацией.



НОРМАТИВЫ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ

Собственные исследования проводили на базе конноспортивного эскадрона ЦСКА, КСК "Святово" Переславского района Ярославской области, ООО "Лаг-Сервис + ", Тарусского района Калужской области, Рязанского конного завода, Старожиловского конного завода Рязанской области, КФХ «Поворот» Коломенского района Московской области, КСК "Эквиторус" Коломенского района Московской области, КСК "Аладжа"г. Талдом Московской области и частных лошадях.

Тщательное обследование физического состояния лошадей ветеринарными врачами предшествовало взятию образцов крови. Материалом для исследований служила цельная кровь, сыворотка и плазма лошадей.

Отбор проб крови производили с помощью одноразовой иглы (1,2•40 мм, фирмы TAE-CHANG) из правой или левой яремной вены. Перед взятием пробы предполагаемое место пункции дезинфицировали 70% спиртом. После использования иглы уничтожали.

Для определения биохимических показателей кровь отбирали в стеклянные центрифужные пробирки на 10 мл. Сыворотку отделяли после образования сгустка центрифугированием при 1500 об/мин в течение 20 минут.

Полученную сыворотку анализировали в тот же день. В работу не брали гемолизированные и хилезные образцы.

Для определения фибриногена и протромбинового индекса кровь отбирали в стеклянные центрифужные пробирки, содержащие в качестве антикоагулянта 3,8% цитрат натрия в соотношении 1:9. Плазму отделяли центрифугированием при 1800 об/мин в течение 20 минут.

Для определения морфологических показателей кровь отбирали в разовые пробирки Microvette CB 100/200 с антикоагулянтом (ЭДТА) фирмы SARSTEDT.

Исследования проводили в лаборатории Негосударственного учреждения здравоохранения «Отделенческая больница на станции Рыбное ОАО «Российские железные дороги» с использованием современных методов в период 2006 по 2008 г.,с 2005г.по 2007г.в ветеринарной клинике г.Москвы.,с 2006 г. по 2008 г.в лаборатории биохимии и иммунологии 119 клинической больницы г.Химки и с 1969 по 2009 г.г. в лаборатории тренинга лошадей во ВНИИ коневодства.

Изучение показателей крови спортивных лошадей групп выездки и конкура в подготовительный (март) и соревновательный (август) периоды показало, что в соревновательный период значительно повышаются (по обеим группам) показатели крови, связанные с уровнем функциональной подготовки лошадей (активность фермента лактатдегидрогеназы), снижается уровень щелочной фосфатазы, α-амилазы, аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, γ-глутаминтрансферазы, креатинфосфокиназы, мочевины, глюкозы, СОЭ. У конкурных лошадей отмечен более высокий уровень функциональных показателей по сравнению с дрессурными, к которым предъявляются менее жёсткие требования по общей тренированности.

Изучение широкого спектра показателей крови у здоровых лошадей позволило вывести средние значения морфологических и границы нормальных значений биохимических показателей, представленных в таблице 5.

Установлено, что у жеребых кобыл, по сравнению с холостыми, ниже значения гемоглобина, тромбоцитов, протромбинового индекса, креатинина, глобулинов, калия, кальция, хлоридов, активность аспартатаминотрансферазы. Выше, по сравнению с другими подгруппами, значения ферментов лактатдегидрогеназы и щелочной фосфатазы, что является допустимым по данным многих авторов.

У холостых кобыл самое высокое значение протромбинового индекса среди всех подгрупп. У жеребцов-производителей с возрастом происходит нарастание сегментоядерных нейтрофилов, снижение ПТИ, нарастание активности амилазы.

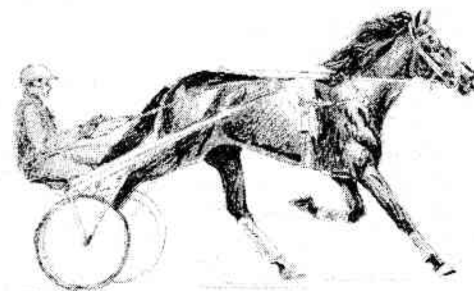


Таблица 5 – Рекомендуемые границы нормальных величин биохимических показателей

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Рекомендуемые нормы
1.	Общий белок	г/л	58-75
2.	Альбумин	г/л	30-50
3.	Глобулины	г/л	20-40
4.	Креатинин	Мкмоль/л	100-180
5.	Мочевина	Ммоль/л	3,0-8,4
6.	Билирубин общий прямой непрямой	Мкмоль/л	10,7-32,8 3,0-7,0 3,7-29,8
7.	Холестерин	Ммоль/л	1,6-3,5
8.	Триглицериды	Ммоль/л	0,1-0,32
9.	ЛПВП	Ммоль/л	0,9-2,0
10.	ЛПНП	Ммоль/л	0,1-1,5
11.	Глюкоза	Ммоль/л	3,2-6,0
12.	Калий	Ммоль/л	3,0-5,0
13.	Натрий	Ммоль/л	130-150
14.	Кальций	Ммоль/л	2,6–3,5
15.	Магний	Ммоль/л	0,65-1,17
16.	Хлориды	Ммоль/л	94-106
17.	ЛДГ	Е/л	200-680
18.	ГГТП	Е/л	5-20
19.	ЩФ	Е/л	100-420
20.	КФК	Е/л	100-380
21.	α-Амилаза	Е/л	10-20
22.	АСТ	Е/л	130-250
23.	АЛТ	Е/л	4-20
24.	ПТИ	-	0,95-1,4
25.	Фибриноген	г/л	1,7-4,0
26.	Гематокрит	%	35-48
27.	Тимоловая проба	Ед.	0-4
28.	С-реактивный бе-лок	-	Отриц.



Таблица 6 - Полученные отклонения биохимических показателей

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Пониженные значения	Повышенные значения
1.	Общий белок	г/л	53,01	83,56
2.	Альбумин	г/л	23,76	-
3.	Глобулины	г/л	18,79	59,8
4.	Креатинин	Мкмоль/л	94	387
5.	Мочевина	Ммоль/л	2,8	15,2
6.	Билирубин общий прямой непрямой	Мкмоль/л	-	78,97 15,15 63,82
7.	Холестерин	Ммоль/л	-	-
8.	Триглицериды	Ммоль/л	-	0,42
9.	ЛПВП	Ммоль/л	-	-
10.	ЛПНП	Ммоль/л	-	-
11.	Глюкоза	Ммоль/л	2,75	11,0
12.	Калий	Ммоль/л	2,01	-
13.	Натрий	Ммоль/л	122	-
14.	Кальций	Ммоль/л	2,02	-
15.	Магний	Ммоль/л	-	-
16.	Хлориды	Ммоль/л	82	-
17.	ЛДГ	Е/л	92	1087
18.	ГГТП	Е/л	3	78
19.	ЩФ	Е/л	64	1790
20.	КФК	Е/л	-	1110
21.	α-Амилаза	Е/л	6	68
22.	АСТ	Е/л	-	789
23.	АЛТ	Е/л	2	44
24	ПТИ	-	-	1,47
25.	Фибриноген	г/л	-	18,64
26	Гематокрит	%	29	66
27.	Тимоловая проба	Ед.	-	7
28.	СРБ	Отриц.	-	4

Как видно из таблиц 5 и 6, согласно международной системе, изменились единицы измерения основных показателей. Сравнивая современные данные с данными, полученными в прошлом столетии, когда основные показатели, измерялись в мг%/мл, при пересчете мы видим, что показатели по ряду ферментов несколько выше предыдущих. В то же время значения морфологических показателей не изменились.

Таблица 7 - Полученные отклонения гематологических показателей

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Пониженные значения	Повышенные значения
1.	Эритроциты	1012/л	3,4	-
2.	Тромбоциты	109/л	216,0	598,95
3.	Цветовой показатель		0,53	-
4.	Гемоглобин	г/л	99	198
5.	СОЭ	Мм/ч	7	70
6.	Лейкоциты	109/л	5,4	15,8
7.	Палочкоядерные нейтрофилы	%	-	7
8.	Сегментоядерные нейтрофилы	%	34	85
9.	Эозинофилы	%	-	6
10.	Моноциты	%	-	7
11.	Базофилы	%	-	1
12.	Лимфоциты	%	10	65

Для сравнения полученные нами данные с данными лаборатории ветеринарного центра «Отрада» и независимой ветеринарной лаборатории «Шанс bio» представлены в таблице 8.

Как видно из данных таблицы 8, содержание эритроцитов (11,0 и 12,9·1012/л) не соответствует, по нашим данным, предложенной концентрации гемоглобина (180-190 г/л). Если рассчитать цветовой показатель (отражает относительное содержание гемоглобина в эритроцитах) по этим данным, то он получится либо слишком низким (0,48), либо слишком высоким .

Такие значения цветового показателя не могут считаться нормальными, так как говорят либо о гипохромии эритроцитов, либо о гиперхромии, а нормы даны для здоровых лошадей.

На наш взгляд, содержание тромбоцитов 50 ·109/л слишком занижено и говорит об их повышенном разрушении вследствие какого-то аутоиммунного процесса, либо гиперспленизма. Содержание тромбоцитов 500 ·109/л более характерно для периода интенсивной работы как по нашим исследованиям спортивных лошадей, так и по зарубежным данным.

Таблица 8- Собственные результаты исследования морфологических показателей крови здоровых лошадей и данные других лабораторий

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Результаты собственных исследований	Независимая ветеринарная лаборатория «Шанс bio» г. Москва	Лаборатория ветеринарного центра «Отрада» г. Москва
1.	Эритроциты	1012/л	7,5	6,0-11,0	6,8-12,9
2.	Тромбоциты	109/л	345	200-500	50-250
3.	Цветовой показатель		0,85	0,95-1,07	-
4.	Гемоглобин	г/л	150	100-160	110-190
5.	СОЭ	Мм/ч	30	10-50	-
6.	Лейкоциты	109/л	8,0	6,0-11,0	5,4-12,3
7.	Палочкоядерные нейтрофилы	%	0-2	0-5	-
8.	Сегментоядерные нейтрофилы	%	50-67	50-65	-
9.	Эозинофилы	%	0-4	0-4	-
10.	Моноциты	%	0-6	0-6	-
11.	Базофилы	%	0	-	-
12.	Лимфоциты	%	27-50	16-43	17-68
13.	гранулоциты	%	-	-	22-80

Количество палочкоядерных нейтрофилов 5% более характерно для острого воспаления, когда происходит выброс незрелых нейтрофилов из костного мозга, чем для здорового организма, поэтому, на наш взгляд, эта цифра завышена.

Содержание лимфоцитов 16-17% является заниженным по сравнению с нашими данными, так как в таком случае будет повышено содержание нейтрофилов, а содержание лимфоцитов 68% -завышенным, так как в таком случае мы будем наблюдать картину нейтропении. Нейтропения и нейтрофилия – состояния, которые не должны встречаться у здоровых лошадей, так как они указывают на наличие патологического процесса.

Скорость оседания эритроцитов одинаковая по всем источникам.

Установленные нами границы нормальных значений биохимических показателей иногда отличаются от других отечественных источников. Данные других лабораторий совпадают с нашими по целому ряду параметров крови: морфологическим показателям,по комплексу активности ферментов: ГГТП, АЛТ, КФК, ЩФ и по значениям концентраций мочевины и креатинина.

Результаты морфологического и биохимического исследования крови лошадей, принимавших участие в соревнованиях по троеборью на «Кубок Цетрального федерального округа», свидетельствуют о недостаточном уровне общей тренированности животных и о наличии отклонений в здоровье (анемия, воспалительные процессы).

Показатели крови спортивных конкурных лошадей в соревновательный период (август) свидетельствуют о более высоком уровне общей тренированности по сравнению с подготовительным периодом.

У дрессурных (выездковых) лошадей уровень общей тренированности ниже как в подготовительный, так и в соревновательный периоды (достоверны различия по скорости оседания эритроцитов, активности ферментов лактатдегидрогеназы, аланинаминотрансферазы). Это объясняется спецификой выездки, предъявляющей лошади более высокие требования не по общей, а по специальной тренированности (координации движений, четкому выполнению требований всадника).

У лошадей, имеющих отклонения в здоровье, выявлены изменения морфологических и биохимических показателей, характеризующих течение патологического процесса.

На основании результатов, полученных в ходе наших исследований, мы рекомендуем границы нормальных значений большого спектра морфологических и биохимических показателей крови лошадей для широкого круга специалистов.

При подготовке лошадей к соревнованиям необходимо проводить комплексное изучение показателей крови в динамике с целью разработки рациональной системы тренинга и выявления ранних признаков перетренированности и переутомления, в которое необходимо включать определение С-реактивного белка и концентрации фибриногена для выявления воспалительного процесса, исследование ферментов аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, креатинфосфокиназы, лактатдегидрогеназы, щелочной фосфатазы, концентрации мочевины, креатинина, глюкозы, калия, кальция, магния, гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.

Литература

1. Бородкина, Е.Ю. Показатели крови племенных и спортивных лошадей в связи с функциональным состоянием: дисс. ... канд. биол. наук:03. 00. 13 / Е.Ю. Бородкина; РГАТУ. – Рязань, 2008. – 170 с.

2. Васильева, Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных/ Е.А. Васильева. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 254 с.

3. Горбунова, Н.Д. Влияние недопинговой микроэлементной добавки на восстановление спортивных лошадей после интенсивных физических нагрузок: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.13/ Н.Д.Горбунова, РГАТУ. - Рязань,2008.-110 с.

4. Ласков, А.А. Клинико-физиологическая оценка тренированности лошадей / А.А.Ласков // Тренинг и испытания скаковых лошадей. - М.: Колос, 1982 .- С.191-193.

5. Мардашева, О.М. Влияние комплексной кормовой добавки сыворотки гидролизированной, обогащенной лактатами (СГОЛ-1-40), на физиологические показатели и работоспособность спортивных лошадей: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / О.М.Мардашева, ВНИИК. - Дивово,2007.-121с.

6. Сергиенко, Г.Ф. Физиологические и биохимические аспекты тренинга быстроаллюрных лошадей: дисс. ... д-ра биол. наук: 03.00.13 / Г.Ф.Сергиенко; ВИЖ. - Дубровицы, 1998.- 230 с.

7. Allen, B.V. Some haematological values in English thoroughbred horses / B.V.Allen, R.K.Archer // Vet. Rec. - 1979. - Vol.98, N10. - P.195-196.

8. Andrews, F.M. Diagnosis of muscle disease in the horse / F.M.Andrews, S.M.Reed // Proc. 32-nd Am. Assoc. Equine Pract. – 1986. – P.95.

9. Diakakis, N. Reference values of 23 clinically important biochemical parameters in 107 normal pleasure horses residing in northern Greece. / N.Diakakis, M.E.Mylonakis, N.Roubies et al. // J. of the Hellenic veter. med. society. – 2002. – Vol.53, №2. – P.138-146.

Нормативы физиологических и биохимических параметров крови лошадей: метод. пособие / ВНИИ коневодства.- Рязань, 2011. - 25 с.

Авторы: Сергиенко С. С., д-р с.-х. наук, профессор; Сергиенко Г.Ф., д-р биол. наук,профессор; Бородкина Е.Ю. канд. биол. наук, Мардашева О.М. канд. биол.наук, Горбунова Н.Д. канд. биол.наук.

Издательская лицензия ИД № 05806 от 10.09.2001 г.

Подписано в печать 17.03.2011 Формат 60x84 1/16
Печатных листов 1,62 Тираж 100 экз Заказ № 18
Участок печати ВНИИ коневодства
Рыбновский р-н, Рязанская обл.

Тел/факс (4912) 24-02-65; 24-05-39
E-mail: vniik08@mail.ru
WWW RUHORSES. ru